Beiträge zur Anatomie der Nyctaginaceen-Früchte

von

Dr. Anton Heimerl.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. December 1888.)

I. Über Verschleimung von Nyctaginaceen-Früchten.

In der unten citirten Abhandlung [1] wurde von mir die Entstehung der verschleimten Partien in den Aussenschichten der Fruchtwände von *Oxybaphus nyctagineus* Sweet, geschildert, während anderseits das Studium der Fruchtentwicklung von *Mirabilis Jalapa* L. und *M. longiflora* L. Gelegenheit gab, den anderen Vorgang, bei welchem bloss Sclerenchym gebildet wird, aber keine verschleimten Zellwände auftreten, kennen zu lernen. Es gestattete nun das seitdem zugekommene Materiale [2] von getrockneten Nyctaginaceen, über die Verbreitung dieser zwei Arten von Früchten Allgemeineres anzugeben, und so zur Kenntnis dieser interessanten Fruchtformen Beiträge zu leisten.

Vor allem kann als sicherstehend angegeben werden, dass im Wasser bemerklich aufquellende und sich mit Schleimhüllen umgebende Früchte („Anthocarpe" der englischen Autoren), nur den Mirabileen (hier aber den allermeisten Arten) eigenthümlich sind, den übrigen Tribus (den Bougainvilleen, Abronieen, Colignonieen, Pisonieen und Leucastereen) aber derlei verschleimte Stellen

[1] Beiträge zur Anatomie der Nyctaginaceen. I. Zur Kenntnis des Blütenbaues und der Fruchtentwicklung etc. Denkschriften der k. k. Wiener Akademie, LIII. Bd. S. 61—78, mit 3 Tafeln.

[2] Herrn S. Watson vom Harvard-College in Cambridge (U. S.) bin ich für Übersendung von Proben seltener Nyctaginaceen zum grössten Danke verpflichtet.

fehlen, wodurch die innige Verwandtschaft der Mirabileen unter sich und die scharfe Trennung, welche sie von den übrigen Tribus zulassen, auch in dem erwähnten Merkmale gut zur Geltung kommt. Die Mirabileen-Gattung *Okenia* bei Seite lassend, deren Früchte fast unbekannt sind, [1] habe ich mit Ausnahme von *Mirabilis Jalapa* L. und *M. longiflora* L., *Pentacrophys Wrightii* A. Gray, *Boerhavia scandens* L. und *B. repanda* Willd. bei allen untersuchten Arten (gegen 50) Verschleimung, freilich in sehr verschiedenem Grade gefunden.

Die anatomischen Verhältnisse der Fruchtwände stimmen, selbstverständlich von kleineren, später zu erwähnenden Abweichungen abgesehen, gut mit den schon früher (l. c.) geschilderten Verhältnissen überein. Beide Oberflächen der Fruchtschale (bekanntlich aus dem umgewandelten Perianth hervorgegangen) werden von wohlerhaltenen Epidermen bekleidet, von denen die innere zumeist sehr verdickte, quellbare und hellglänzende Aussenwände besitzt. Kommen nun verschleimte Wandstellen vor, so werden diese stets aus unter der Aussen-Epidermis liegenden Gruppen pallisadenähnlicher Zellen gebildet, die oft mit H_2O enorm quellen und dann die Früchte mit dichtem Schleim umhüllen. Eine mittlere, ebenfalls mehr minder mächtige Sclerenchym-Schichte verleiht der Fruchtwandung Festigkeit, oft beträchtliche Härte, während mehr minder zerdrücktes, braunen Inhalt führendes Parenchym das Sclerenchym aussen und innen umhüllt. Ich kann in Bezug auf den Bau der Schleimzellen völlig auf die für *Oxybaphus nyctagineus* Sweet (l. c. p. 70 ff.) gegebene Darstellung oder unsere Fig. 8 (von *Allionia incarnata* L.) verweisen und will nur noch anfügen, dass diese hochgradig quellenden Zellgruppen, der radialen Streckung der sie zusammensetzenden Zellen entsprechend, an der Aussenfläche der Früchte meist sehr deutliche Höcker,

[1] Sie fehlen in allen mir zur Verfügung stehenden Herbarien, da die Pflanze — etwa wie *Arachis hypogaea* — ihre Früchte tief in die Erde eingräbt und sie so den Sammlern entgehen. Chamisso und Schlechtendal, die Autoren der Gattung, schreiben: „Achaenium oblongum, basi paululum attenatum et curvatum, tectum substantia tenui suberosa, longitudinaliter 10 costata, interstitiis transversim plicatis etc."; sonst kenne ich darüber keine Literatur-Angabe.

Leisten, Streifen etc., besonders in den fünf Kanten der pentagonalen Früchte hervorrufen (so besonders ausgezeichnet bei *Oxybaphus nyctagineus* Sweet, *O. coccineus* Torrey, *O. angustifolius* Sweet, *O. viscosus* l'Hérit. etc.), bei weniger starkem Vorragen aber bloss feine Strichel, oder verwaschene, marmorirte Zeichnungen auf der Frucht-Oberfläche bilden können (z. B. bei *Oxybaphus elegans* Choisy, *O. micranthus* Choisy, *Mirabilis Californica* A. Gray, *Hermidium alipes* Watson). Die mikroskopische Untersuchung dieser Stellen lässt etwa drei bemerkenswerthe Typen erkennen.

Als ersten Typus bezeichne ich den in meiner citirten Abhandlung für *Oxybaphus nyctagineus* Sweet, geschilderten Fall, wo die Epidermis, welche die verschleimten Stellen überzieht, aus tafelähnlichen, flachgedrückten Zellen (vergl. Fig. 8) besteht, deren Lumen dementsprechend in tangentialer Richtung verbreitert, in radialer oft sehr verschmälert erscheint. Solchen Bau zeigen die mit dieser Art verwandten: *Oxybaphus viscosus* l'Héritier, *O. ovatus* Vahl, *O. glabrifolius* Vahl, *O. aggregatus* Vahl, *O. hirsutus* Sweet, *O. angustifolius* Sweet *O. albidus* Sweet, *O. coccineus* Torrey, dann *Nyctaginia capitata* Choisy, *Pentacrophys Wrightii* A. Gray (vergl. hiezu das folgende), *Allionia incarnata* L., ferner einige untersuchte *Boerhavien* (*B. repens* L., *B. diffusa* L., *B. elegans* Choisy, *B. erecta* L., *B. paniculata* A. Richard) und endlich *Acleisanthes crassifolia* A. Gray.

Als Beispiel des zweiten Typus möge die *Mirabilis oxybaphoides* A. Gray dienen (Fig. 6). Hier sind die Epidermiszellen ungefähr isodiametrisch, so hoch oder auch höher als breit, sowohl die Aussen- als Seitenwände sind stark, die Innenwände meist schwächer verdickt; indem sich die Seitenwände nach einwärts zu eigenthümlich keilig verschmälern, erhalten diese Zellen im Querschnitte oft ein ungefähr dreieckiges Lumen, dessen breiteste Partie der Innenwandung entspricht, wogegen die verengte Seite nach aussen vorspringt. Die ganze, beträchtlich dicke Wandmasse besteht aus, in Chlorzinkjod violett werdender Cellulose und wird an der freien Oberfläche von einer oft zierlich welligen, scharf abgesetzten Cuticula überzogen. Auffallend erscheint mir das häufige Vorkommen von Stärkekörnern in den

subepidermalen Schleimzellen (*st* in Fig. 6). Man findet nämlich bei mehreren hiehergehörigen Arten, so auch bei dem vorhin angeführten *Oxybaphus aggregatus* Vahl sehr zierliche, scharf kreisrunde Stärkekörner (bis zu 6 μ im Durchmesser), welche regelmässig in der Längsaxe der Schleimzellen aneinandergereiht, das Lumen völlig ausfüllen. Quellen diese dann in verdünntem Chlorzinkjod, so treten — unter Zerreissung und Abstreifung der darüber liegenden Epidermis — sich violett färbende Schleimpfröpfe aus (Fig. 7), welche die Stärkekörner mitführen; diese sind nun schwarz geworden und werden durch die sich verlängernde Schleimmasse von einander gezogen und entfernt, wobei starke Vergrösserung die Anwesenheit zarter, schraubig gewundener Fasern in der Schleimmasse erkennen lässt (*a* in Fig. 7).

Es sind übrigens auch schon bei sorgfältigem Betrachten der intacten Schleimzellen diese faserigen, innersten Partien der in Schleim übergegangenen Membranen als feine Strichel zwischen den Stärkekugeln aufzufinden (*a* in Fig. 6). Ebenso schöne Stärkekörner zeigt noch: *Mirabilis Californica* A. Gray, kleinere und mehr unregelmässig vertheilte: *Oxybaphus hirsutus* Sweet, *O. elegans* Choisy, *Mirabilis Greenei* Watson; den erwähnten Bau der Epidermiszellen zeigen ausserdem: *Mirabilis multiflora* A. Gray, *M. Froebelii* A. Gray (es fehlen hier aber fast ganz die Schleimzellen), *Oxybaphus cordifolius* Kunze, *O. micranthus* Choisy, *Acleisanthes longiflora* A. Gray, *Hermidium alipes* Watson. Mittleren Formen beider Typen begegnen wir nur selten, doch können *Oxybaphus violaceus* Choisy und *O. Cervantesii* Lagasca als solche gelten, indem sie die schmalen und höheren Epidermiszellen des zweiten Typus mit dem abgeflachten Lumen des ersten verbinden; beide führen auch Stärkekörner in den Schleimzellen.

Bei der Gattung *Selinocarpus* A. Gray findet sich endlich eine bemerklich verschiedene Ausbildung der verschleimten Partien, welche den dritten Fall repräsentiren möge. Hier besitzt der ungefähr spindelige Fruchtkörper meist 5 (selten weniger) glashelle, häutige Flügel, so dass der Habitus gewisser Umbelliferen-Früchte zustande kömmt.

An Querschnitten der Flügel bemerkt man, dass beide Flügelflächen von tafelförmigen, sehr niedrigen Epidermis-Zellen bekleidet sind (*e* in Fig. 9—11), welche am Flügelrande klein und kurzzellig bleiben, dagegen auf den Flächen der Flügel mehr langgestreckt und unregelmässig polygonal ausgebildet sind (Fig. 11); je nachdem daher der Querschnitt parallel oder senkrecht zur Längsaxe der Frucht geführt wird, präsentiren sie sich entweder fast so hoch als breit (*e* in Fig. 9) oder beträchtlich breiter als hoch (*e* in Fig. 10). Die dünnen Innenwände dieser Zellen sind reine Cellulose, die dicken Aussenwände hingegen färben sich mit Chlorzinkjod schmutzigviolett und werden von einer äusserst zarten Cuticula überzogen; vom Zellinhalte trifft man hin und wieder vertrocknete Reste und Klümpchen an. Unter der Epidermis liegen nun sehr eigenthümliche, schlauchförmige oder faserige, langgestreckte Zellen, welche mit ihrer Längsrichtung senkrecht zur Fruchtaxe gerichtet, von der Ansatzstelle der Flügel an dem spindeligen Fruchtkörper bis zum reien Flügelrande verlaufen und in der Mitte der Flügel etwa fünf Lagen übereinander, an ihren Seiten blos 3—4 Zell-Lagen zwischen den zwei Epidermen bilden. Sie stellen in jenem Querschnitte, der parallel zur Frucht-Längsaxe gerichtet ist (Fig. 9) ein lockeres, an Intercellularen reiches Gewebe dar, und ihr Zusammenhang ist in der That ein so schwacher, dass man sie mit Leichtigkeit von einander trennen kann. In dem zu diesem senkrechten Querschnitte (Fig. 10), welcher also parallel zur Erstreckung dieser Zellen gerichtet ist (oder in der Flächenansicht), erscheinen sie faserförmig und enden theils genau am Flügelrande (bei *a* in Fig. 11) sich an die Epidermis ansetzend, theils schon früher (*b* in Fig. 10) mit stumpfer Verschmälerung frei im inneren Theile der Flügel; sie sind die Ursache der schon mit freiem Auge sichtbaren, feinen Querstreifung der Fruchtflügel und erreichen bei ihrem geraden Verlaufe vom Ansatzpunkte des Flügels bis zum Rande die nicht unansehnliche Länge von 2 *mm* (im breitesten Theil der Flügel).

---

[1] Die Angaben beziehen sich auf den *Selinocarpus chenopodioides* Gray, von welchem mir reicheres Material zur Verfügung stand.

Bei der Behandlung dieser Faserzellen mit Wasser und Chlorzinkjod zeigt sich ein auffallender Unterschied unter ihnen; die einen behalten ihre scharf umschriebene Contour bei, quellen nicht oder unmerklich und nehmen dabei schmutzig-bräunliche oder bräunlich-violette Farbe an. Sie bilden mehr minder ausgedehnte Reihen unter der Fruchtoberhaut oder nehmen besonders häufig die mittlere Partie der Querschnitte ein (*f* in Fig. 9—11), sind theils schwach, theils stärker verdickt, inhaltslos, ohne weitere Wandsculptur und mögen ihrer derben Beschaffenheit halber wohl als Stützapparat der zarten Flügel fungiren. Eine Prüfung auf Verholzung lieferte nur negatives Ergebnis. — Die anderen faserigen Zellen (*s* in Fig. 9—11) welche neben und über den eben geschilderten Elementen den Raum des Querschnittes einnehmen (in Glycerin ziemlich dicke, atlasglänzende Wände besitzen), sind nun durch die Einwirkung des Wassers gequollen und haben mit dem Chlorzinkjod grösstentheils intensiv violette Färbung angenommen; die äusserste Wandpartie bleibt fast unverändert und scheint festerer Consistenz zu sein, dann folgt eine farblose Zone, die durch Abheben der sehr quellenden Innenschichte von der Aussen-Partie entstanden ist. Die Innenpartie hat schön violette Färbung angenommen, erfüllt nun fast ganz das Zell-Lumen und zeigt, gegen dieses zu eine feine Begrenzungs-Linie, welche in der Längsansicht aus äusserst zarten Spiralfasern gebildet wird. Vom Zellinhalte können hin und wieder sich mit Chlorzinkjod goldgelb färbende Plasmareste nachgewiesen werden. Sind die eben geschilderten Zellen angeschnitten oder sonst verletzt, so quillt aus der wenig nachgiebigen Aussenhaut die verschleimte Innenpartie pfropfenartig hervor und auf ihre Quellung im Wasser ist das Schlüpfrig- und Schleimigwerden der Frucht-Flügel zurückzuführen.

II. Zur Einlagerung des Calciumoxalates in die Zellwände.

Es kann hier nach Untersuchung reichlichen Materiales völlig meine früher gemachte Angabe [1] bestätigt werden, dass

[1] Über Einlagerung von Calciumoxalat in die Zellwände bei Nyctagineen. Diese Sitzungsber. XCIII. Bd., I. Theil, S. 231 ff. (1886), mit 1 Tafel.

die Einlagerung dieses Salzes in die Zellwände der Epidermen für die Mirabileen und Abronieen charakteristisch ist, hingegen bei den übrigen Tribus der Familie nicht vorkommt. Wie ebenfalls schon früher (l. c.) nachgewiesen wurde, ist die Menge der Einlagerung von Art zu Art veränderlich, so dass vom Fehlen der Körnchen des Kalksalzes bis zu so reichlicher Anwesenheit, dass die Stengel und Blätter graugrün erscheinen, und sich ganze Schichten ablösen lassen, alle Zwischenformen angetroffen werden können. Der in obiger Abhandlung enthaltenen Übersicht der Gattungen (p. 234—239) können noch *Senkenbergia*[1], *Selinocarpus* und *Hermidium* zugewiesen werden. Zu diesen Ergebnissen hat aber die seitdem vorgenommene Untersuchung der Früchte bemerkenswerthe Zusätze herbeigeführt, welche im Folgenden kurz dargelegt werden sollen, und hauptsächlich darin bestehen, dass auch in den Wandungen der Epidermiszellen, welche die Aussenfläche der Früchte begrenzen, meistens Calciumoxalat-Körner nachgewiesen wurden.

Im einfachsten Falle, den ich schon für *Oxybaphus nyctagineus* Sweet geschildert habe (Beiträge zur Anatomie der Nyctagineen etc. S. 69, Fig. 17), liegen gleich unter der Cuticula der Epidermiszellen zarte Körnchen in einer oder in mehreren (mehr minder deutlichen) Reihen nebeneinander. So findet es sich bei *Mirabilis Jalapa* L., *Nyctaginia capitata* Choisy, *Oxybaphus viscosus* l'Hérit., *O. aggregatus* Vahl, *O. albidus* Sweet, *O. angustifolius* Sweet, *O. nyctagineus* Sweet, und den meisten *Boerhavien* (z. B. *B. repanda* Willd., *B. scandens* L., *B. dichotoma* Vahl etc.), von denen die eben genannten Arten besonders reichlich Körnchen führen. Sehr spärliche Körnchen zeigen: *Oxybaphus ovatus* Vahl, *Boerhavia repens* L., *B. elegans* Choisy, *B. paniculata* A. Rich., *B. erecta* L.; keine Einlagerung konnte ich bei *Mirabilis longiflora* L., *Allionia incanarta* L., *Oxybaphus violaceus* Choisy, in den Flügeln von *Selinocarpus* (an den übrigen Stellen der Fruchtoberfläche finden sich hingegen reichliche Körner) nachweisen.

Eine andere, deutlich verschiedene Art der Einlagerung findet sich bei *Hermidium alipes* Watson. *Acleisanthes longiflora*

---

[1] Die Gattungen sind im Umfange Bentham-Hooker's gefasst.

A. Gray, wie überhaupt bei jenen *Mirabilis* und *Oxybaphus*-Arten, welhe im vorigen Abschnitte, als mit mehr schmalen und hohen, zugleich dickwandigen Epidermiszellen versehen, bezeichnet wurden. Wie unsere Figur von *Mirabilis oxybaphoides* A. Gray (Fig. 6) zeigt, finden sich sowohl in den sehr verdickten Aussen- als auch den Seitenwänden, öfters auch in den Innenwänden äusserst kleine, punktförmige Körnchen α oft in grosser Menge vor; sie fehlen nur den innersten, an das Zell-Lumen angrenzenden Wandpartien, sind im übrigen nicht selten in deutlichen conc. Zonen angeordnet und bei sparsamem Vorkommen blos auf die Mittellamellen der Seiten- oder Innenwände und auf wenige Körner unter der Cuticula beschränkt.

Die interessantesten Fälle der Einlagerung von Calciumoxalat beobachtete ich an den Früchten von *Acleisanthes crassifolia* A. Gray und *Pentacrophys Wrightii* A. Gray; in beiden Fällen zeichnet sich die Einlagerung durch Grösse der Körner und massenhaftes Vorkommen aus. Die pentagonal-prismatische Frucht der ersten Art ist graugrün und von sonderbaren Trichomen (die auch bei *Selinocarpus*-Früchte vorkommen), welche auf kurzen wenigzelligen Stielen eine grosse, schief nach einer Seite überhängende, blasenähnliche Endzelle tragen, deren Wand durch Imprägnirung mit kleinen Körnchen von Calciumoxalat spröde und undurchsichtig ist, dicht bekleidet. Die Epidermis-Zellen der Frucht-Oberfläche sind breiter als hoch und führen in ihren gegen 8 μ dicken Aussenwänden und zwar in deren äusseren Hälfte eine Menge dicht neben einanderliegender, kurzprismatischer Kalk-Krystalle, die in der bekannten Weise mit der Längsaxe parallel zur Fruchtoberfläche gerichtet sind und durch ihre relative Grösse (bis 6μ) die bisher von den Nyctaginaceen bekannten Vorkommnisse weitaus übertreffen.

Noch reicher an diesem Körper sind die sonderbaren Früchte der *Pentacrophys Wrightii* Asa Gray, welche mir reichlich an den Pringle'schen Exsiccaten aus Nord-Mexiko zur Verfügung standen. Die etwa einer Tonne zu vergleichenden, 7*mm* langen graugelben Früchte (Fig. 5) sind oben und unten abgeflacht, im oberen Viertel eingeschnürt und verengt, daselbst mit fünf secernirenden, braunen Drüsenhöckern versehen (*d*); die Seiten der Früchte werden unterhalb dieser Stelle von fünf flachen und bis

zur gegenseitigen Berührung verbreiterten Längswülsten durchzogen (*w*), welche an der Fruchtbasis etwas von einander weichen und spaltenförmige Vertiefungen (*b*) zwischen sich lassen. Im Querschnitte dieser Wülste erkennt man, dass sie aus mächtigem Sclerenchym bestehen, dessen äusserste, unmittelbar an die Aussen-Epidermis stossende Lage ungefähr isodiametrische Zellen umfasst, während die inneren Schichten grosszelliger und faserähnlich gestreckt sind. Die uns hier allein interessirende Epidermis der Frucht besteht (Fig. 1) aus ziemlich grossen, mehr minder abgeflachten Zellen, welche besonders verdickte (16—20 μ) Aussenwände, hingegen bedeutend dünnere Seiten- und Innenwände aufweisen. Ungefähr die Hälfte bis zu Zweidrittel der Aussenwände wird nun von einer scheinbar zusammenhängenden, nach aussen in vielen schwachen Buckeln und Erhebungen vorspringenden Masse erfüllt, die aus zusammengedrängten Calciumoxalat-Körnern besteht und bis 16 μ an Dicke erreicht. Feine Querschnitte lehren, dass die eingelagerte Masse aus einer (bei *1*) oder wenigen Lagen (bei *2*) unregelmässig polygonaler an den freien Flächen meist gerundeter, sich dicht berührender Körper von gewöhnlich zwischen 2·5 und 6 μ (seltener bis 10 μ) schwankender Grösse besteht, welche aussen von einer, durch die Gelbfärbung mit Chlorzinkjod wenigstens stellenweise noch erkennbaren, zarten Cuticula unmittelbar überzogen werden, nach innen zu in die, sich mit Chlorzinkjod bläuende, aus Cellulose bestehende Wandmasse, sehr oft gewölbt vorspringen, und ihre Krystallnatur durch starkes Aufleuchten und Farbenerscheinungen bei gekreuzten Nicols zu erkennen geben. Häufig führt auch die darunter liegende Wandpartie (bei α, β) vereinzelte oder genäherte Kalk-Körper, die bis an die innerste Membranschichte heranreichen und cystolithenähnlich ins Lumen vorspringen können. Zarte, von solchen Stellen entnommene Flächenschnitte (Fig. 2) zeigen bei undeutlich durchschimmernden Zellgrenzen, unregelmässig polygonale, von geraden oder deutlich gebogenen Linien begrenzte, meist dicht stehende, manchmal auch grössere Lücken (bei *l*) zwischen sich erkennen lassende Körper, welche ohne Rücksicht auf die Zellgrenzen die Wand erfüllen. Stammen die Präparate von den sich berührenden Seiten der Wülste her, so zeigt sich die Einlagerung spärlicher, die Zellgrenzen werden

deutlicher, die Körper nehmen aber an Grösse zu und erinnern oft an Sphärokrystalle (Fig. 3 und 4). Sie hängen zu zwei bis mehreren aneinander, bilden kugelige oder traubige Massen, sind mehr minder regelmässig von Kreisabschnitten begränzt und lassen bei sehr starken Vergrösserungen Andeutungen einer radialen Streifung erkennen; ihre Grösse wechselt von 7—20μ im Durchmesser. In der Nähe dieser Partien gelingt es auch oft Zellen oder Zellengruppen zu treffen, deren Aussenwand eine grosse Zahl von dicht beisammen liegenden, weckenähnlichen Kryställchen zeigt, so dass bei diesem interessanten Objecte an günstigen Oberflächenschnitten geradezu dreierlei Ablagerungsweisen des Calciumoxalates neben einander angetroffen werden können, nämlich kleine, längliche Kryställchen, dann unregelmässig eckige, sehr dicht gedrängte grössere Körner, endlich mehr vereinzelte, an Sphärokrystalle erinnernde, relativ grosse Ausscheidungen.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1.) Von wenigen (namhaft gemachten) Ausnahmen abgesehen, kann die Verschleimung der Aussenschichten der Früchte als für die Mirabileen charakteristisch bezeichnet werden; den übrigen Tribus fehlt sie. Es ist immer eine unter der die Fruchtoberfläche überziehenden Epidermis gelegene, besonders häufig die Fruchtkanten, Höcker, Streifen etc. einnehmende Schichte von pallisadenähnlichen, senkrecht zur Längsaxe der Frucht gestellten Zellen, welche mit Wasser meist mächtig aufquellen und unter Abstreifung der darüber liegenden Epidermis Schleimpfropfen austreten lassen. In diesen, so die Fruchtoberfläche oft in dichten Schleim einhüllenden Schleimzellen sind bei einigen Arten kreisrund umschriebene Stärkekörner in zierlichen Längsreihen enthalten, die sich dann in dem austretenden Schleime vertheilen. — Nach der Form der Epidermiszellen können bei den nicht geflügelten Früchten zwei Typen, die aber durch Übergänge verbunden sind, unterschieden werden. Der erste umfasst die Arten mit flachen und mehr niederen (Typus des *Oxybaphus nyctagineus* Sweet oder der *Allionia incarnata* L.), der andere jene mit schmäleren und höheren, dickwandigen Epidermis-Zellen (Typus der *Mirabilis oxybaphoides* A. Gray). Zu einer

befriedigenden Trennung von *Mirabilis* und *Oxybaphus* bieten diese Verhältnisse keine Handhabe, ebensowenig zur Unterscheidung von *Senkenbergia* und *Boerhavia*. Einen dritten, abweichenden Typus stellen die Fruchtflügel von *Selinocarpus* vor, deren flache Epidermiszellen beider Flügel-Flächen zweierlei faserförmig gestreckte, sehr verlängerte Zellen umschliessen; die einen derbwandigeren quellen nicht und dienen wohl nur als Stütze des dünnen Flügels, die anderen ähnlich geformten haben mit Wasser bemerklich aufquellende Innenschichten; beiderlei Zellen verlaufen senkrecht zur Längsaxe des spindligen Fruchtkörpers und bedingen die schon dem freien Auge bemerkliche feine Querstreifung der Fruchtflügel.

2.) Die früher von mir über Einlagerung des Calciumoxalates in Stengeln und Blättern von Mirabileen und Abronieen gemachten Angaben werden insoferne erweitert, als das Vorkommen dieses Salzes in den meisten Mirabileen-Früchten und zwar in der die Aussenflächen überziehenden Epidermis, als Bestandtheiles der Aussen- und oft der Seitenwände nachgewiesen wird. Bezüglich der Anordnung der Körnchen können ebenfalls mehrere Typen unterschieden werden, je nachdem die etwas grösseren Körnchen in einer oder wenigen Reihen unter der Cuticula liegen, oder in Form äusserst kleiner Körnchen in mehreren Reihen Aussen- und Seitenwände der Zellen durchsetzen, woran sich als dritten Fall die durch Mächtigkeit der Einlagerung, Grösse und Mannigfaltigkeit der Körner ausgezeichnete Gattung *Pentacrophys* anreiht.

Tafelerklärung.

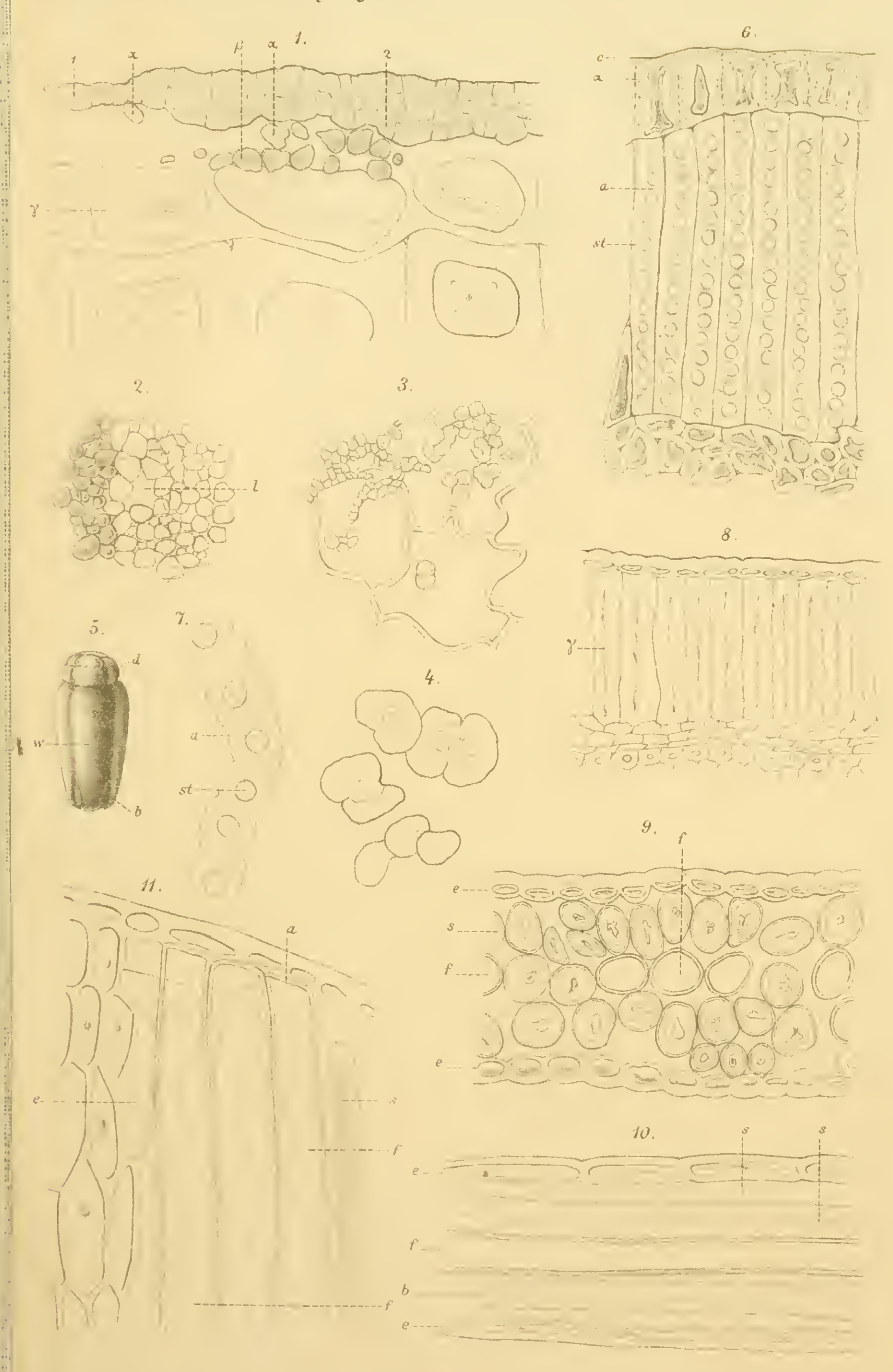
Fig. 1—5. *Pentacrophys Wrightii* Asa Gray.

Fig. 1. Querschnitt der Frucht-Epidermis und der ersten Zell-Lage des darunter liegenden Sclerenchyms; *c* Cuticula, α von der äusseren Schichte gesonderte Kalkkörper, β solche, die ins Zell-Lumen vorragen, γ Plasmareste; die dunkler gehaltene Kalkmasse erreicht bei 2 besondere Mächtigkeit. $\left(\frac{570}{1}\right)$

Fig. 2. Flächenansicht eines Epidermis-Stückchens, bei *l* fehlt die Einlagerung. $\left(\frac{570}{1}\right)$

Fig. 3. Flächenansicht einer Epidermis-Partie von den Seitenflächen

A. Heimerl: Anatomie der Nyctaginaceen-Früchte.





der Frucht-Längswülste $\left(\frac{300}{1}\right)$. — Einige besonders grosse, gerundete Kalk-Körper sind in Fig. 4 bei 570facher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 5. Frucht zweieinhalbmal vergrössert; *d* Drüsenhöcker, *w* Frucht-Längswülste, die bei *b* spaltenförmige Zwischenräume zwischen sich lassen.

Fig. 6—7. *Mirabilis oxybaphoides* Asa Gray.

Fig. 6. Querschnitt der Fruchtschale; *c* Cuticula, α eingelagerte winzige Kalk-Körnchen, *st* Stärkekörner, *a* Andeutungen der spiraligen Innenschichte der verschleimten, langgestreckten Zellen, welche unten unmittelbar an die Sclerenchym-Zellen, oben an die schmalen und hohen Epidermis-Zellen angrenzen. $\left(\frac{300}{1}\right)$

Fig. 7. Stück des aus den verschleimten Zellen nach Behandlung mit Wasser ausgetretenen Schleimpfropfens mit den rundlichen Stärkekörnern (*st*) und den feinen Spiralbändern (*a*). $\left(\frac{570}{1}\right)$

Fig. 8. Querschnitt der Fruchtschale von *Allionia incarnata* L. Den Schleimzellen fehlen die Stärkekörner; sie führen in dem sehr schmalen Lumen Plasmareste (*q*) und werden von flachen und niederen Epidermis-Zellen ohne Kalk-Einlagerung bedeckt. $\left(\frac{300}{1}\right)$

Fig. 9—11. *Selinocarpus chenopodioides* Asa Gray.

Fig. 9. Querschnitt der Fruchtflügel parallel zur Längsaxe der Frucht *e* Epidermis, *s* Schleimzellen, *f* Stützzellen. $\left(\frac{300}{1}\right)$

Fig. 10. Querschnitt senkrecht zur Fruchtaxe; bei *b* endet eine der Schleimzellen, sonstige Bezeichnung wie in voriger Figur. In beiden sind die Schleimzellen in gequollenem Zustande gezeichnet. $\left(\frac{300}{1}\right)$

Fig. 11. Flächenansicht des freien Randes eines Fruchtflügels; die linke Partie bei Einstellung auf die Epidermiszellen (*e*), die rechte bei Einstellung auf die stumpfendenden Stützzellen (*f*) gezeichnet, Epidermis daher nur durchscheinend, *s* Schleimzelle. $\left(\frac{300}{1}\right)$
